

상완골 병적 골절의 수술적 치료

강호정 · 황병윤 · 이재정 · 신규호 · 한수봉 · 김성재

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 상완골 병적 골절의 수술적 치료에 대한 방사선학적, 임상적 결과에 대해 평가해 보고자 하였다.

대상 및 방법: 1993년 10월부터 2007년 9월까지 상완골의 병적 골절로 치료받은 13예를 대상으로 방사선학적, 임상적인 분석을 하였다. 원발성 종양은 4예였으며, 전이암에 의한 골절은 9예였다. 수술방법으로는 관혈적 정복술 및 내고정술은 4예, 도수 정복술 및 골수강내 고정술은 8예 시행하였으며, 1예는 광범위 절제술 및 반 관절 치환술을 시행하였다.

결 과: 전이암에 의한 골절인 경우 총 9예 중 3예는 골절 후 원발암이 발견되었다. 6예에서 암 진단 후 평균 36.7개월 (2~144개월)에 병적 골절이 발견되었으며, 9예의 평균 생존 기간은 수술 후 22.8주 (12~35주)였다. 원발암 4예에서 모두 골유합 소견이 관찰되었고 전이암에 의한 경우는 모든 예에서 골유합이 관찰되지 않았으나, 11예의 환자에 있어서 양호한 통증 완화와 기능 회복이 관찰되었다.

결 론: 상완골 병적 골절에 대한 수술적 치료로 통증의 완화와 기능의 회복에 대해 비교적 만족스런 결과를 얻을 수 있었다. 원발 양성 종양의 경우는 상지의 기능회복 및 골유합을 얻기 위해 적극적인 치료가 필요하며, 전이암에 의한 경우는 골유합보다는 통증의 감소와 기능의 회복에 그 비중을 두어야 할 것으로 생각된다.

색인 단어: 상완골, 병적 골절, 수술적 치료

Surgical Treatment of Pathologic Humeral Fracture

Ho Jung Kang, M.D., Byoung Yoon Hwang, M.D., Jae Jeong Lee, M.D.,
Kyoo Ho Shin, M.D., Soo Bong Hahn, M.D., Sung Jae Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate and analyze the radiographic and clinical outcomes after the surgical treatments of pathologic humeral fractures.

Materials and Methods: From October 1993 to September 2007, a retrospective investigation was conducted with a total of 13 patients who underwent operations for pathologic humeral fractures. The methods of surgical treatment were as follows-four cases of open reduction and internal fixation; eight cases of closed reduction and internal fixation with intramedullary nailing; and one of radical excision and hemiarthroplasty.

Results: Of nine patients with metastatic bone lesions, three were diagnosed with primary cancer after the incidence of pathologic humeral fracture. The mean period between the diagnosis of primary cancer and pathologic fracture in the latter six cases was 36.7 (2~144) months and the mean survival period after the surgical treatments was 22.8 (12~35) weeks in all patients with bone metastasis. Fracture unions were noted in all four cases of primary humeral bone lesion but none in metastatic cases. Pain relief and functional recovery were noted in eleven patients of this study.

Conclusion: Satisfactory clinical outcomes with sustained pain relief and functional recovery were observed after the surgical treatments of pathologic humeral fracture. Benign bone lesions require more active and early treatments in order to facilitate the functional recovery of upper extremities and fracture union. With pathologic humeral fractures originated from metastasis, palliative treatments were preferred to fracture union method for planning long-term pain relief and functional recovery.

Key Words: Humerus, Pathologic fracture, Surgical treatment

통신저자 : 황 병 윤

서울시 서대문구 성산로 250 (신촌동 134)

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel : 02-2228-5679 • Fax : 02-361-1139

E-mail : sogood95@yuhs.ac

Address reprint requests to : Byoung Yoon Hwang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, 250, Seongsan-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea

Tel : 82-2-2228-5679 • Fax : 82-2-361-1139

E-mail : sogood95@yuhs.ac

접수: 2009. 8. 24

심사 (수정): 2009. 12. 15

게재확정: 2010. 1. 12

서 론

장골에 생기는 종양은 단순 낭종, 거대세포종 등과 같은 양성 종양 및 다발성 골수종, 골육종 등의 악성 종양이며, 가장 많은 것은 전이에 의한 골종양이다^{2,13)}. 전이성 골종양은 척추, 골반골, 대퇴골, 늑골 순으로 호발하는 양상을 보이며, 장골 중에서는 상완골이 대퇴골에 이어 흔하게 침범되고, 특히 유방암, 폐암, 신장암에 의한 골전이 많다^{7,10)}. 상완골의 병적 골절은 하지의 병적 골절과는 달리 체중부하가 없기 때문에 비교적 생활에 제약이 적지만, 통증이 심하고 상지의 기능 소실로 인해서 많은 고통을 겪게 된다. 최근에는 평균수명이 늘어나고 각종 치료법의 발달로 인한 생존율의 증가에 의해 원발암에 의한 골전이가 증가되는 양상을 보이고 있다²⁵⁾. 따라서 골전이에 대한 적극적인 치료가 필요하게 되었고, 치료의 발달로 인해 골전이의 합병증을 줄이고 삶의 질 향상 및 생존기간의 연장까지도 기대해 볼 수 있다^{15,16,18)}. 상완골의 전이는 비교적 늦게 침범되고⁹⁾, 침범 시 이미 다른 부위에도 전이된 경우가 많아서 치료에 있어서 제한점이 있지만, 수술적 치료를 통해 통증을 줄여주고 사지의 기능을 보존하여 삶의 질을 높일 수 있는 것으로 보고되고 있다¹¹⁾. 본 연구에서는 상완골의 병적 골절환자에 대해 수술적 치료 후 방사선학적 및 임상적인 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1993년 10월부터 2007년 9월 사이 본원에서 외상에 의한 골절이나 병적 골절을 포함한 상완골 골절로 497예에서 수술적 치료를 받았다. 그 중 추시 관찰이 가능하였던 병적 골절 환자 13예를 대상으로 입원 기록 및 수술 후 정기적인 외래 방문과 의무기록을 통해 추시 관찰하였다. 수술적 방법으로는 관혈적 정복술 및 내 고정술, 도수 정복술 및 골수강내 고정술, 광범위 절제술 및 인공관절술을 시행하였으며, 결손 부위가 크거나 견고한 고정을 위해서 골 시멘트도 사용하였다. 남자는 5명, 여자는 8명이었으며, 평균 연령은 57.1세 (28~79세)였다. 원발성 종양은 4예였으며, 전이암에 의한 골절은 9예였다. 원발성 종양으로는

거대세포종 2예, 섬유이영양증 1예, 단순 낭종 1예였으며, 전이암은 간암 2예, 폐암 3예, 신장암 1예, 자궁경부암 1예, 유방암 1예, 원발부위를 모르는 선암이 1예였다. 병변 부위로는 근위부가 10예, 원위부가 2예, 간부가 1예였다. 7예에서 경미한 외상이 있었으며, 나머지 6예에서는 일상 생활 중 외상력 없이 골절이 일어났다. 수술방법은 골절 부위 및 골절양상에 따라 달라졌으며, 관혈적 정복술 및 내고정술은 4예, 도수 정복술 및 골수강내 고정술은 8예였으며, 나머지 1예는 광범위 절제술 및 반 관절 치환술을 시행하였다. 전이암 5예에 대하여 골절 부위를 포함하여 그 외 골전이 부위에 술 후 방사선 치료를 시행하였다. 골유합은 방사선학적으로 전후면 및 측면 사진상 골절선을 가로지르는 골소주가 있으면서 세 부위의 피질골에 연속성이 관찰되고, 임상적으로 압통 및 가성운동이 없을 때를 기준으로 하였다. 통증 완화와 기능회복에 대한 임상적 평가는 Modified Perez 등의 방법 (Table 1)을 사용하여 우수, 양호, 보통, 불량으로 하였다.

결 과

원발성 종양 4예에서 모두 골유합 소견이 관찰되었으며, 전이암에 의한 경우는 전례에서 골유합이 관찰되지 않았다. 전이암에 의한 골절인 경우 총 9예 중 3예는 골절 후 원발암이 발견되었으며, 나머지 6예에서는 원발암 진단 후 병적 골절이 일어났다. 골절 후 원발암이 발견된 경우는 간암과 유방암의 경우가 각각 1예씩 있었으며, 나머지 1예는 원발 부위를 모르는 선암이었다. 간암인 경우 23주 생존하였으며 유방암의 경우 14주, 선암의 경우 수술 후 20주 생존하였다. 6예에서 원발암 진단 후 평균 36.7개월 (2~144개월)에 병적 골절이 발생하였으며, 총 9예의 평균 생존 기간은 수술 후 22.8주 (12~35주)였다. 원발암 진단 후 병적 골절까지 기간은 유방암에 의한 상완골 병적 골절이 144개월로 가장 길었으며, 이 경우를 제외하면 평균 18개월 (2~60개월)에 원발암 진단 후 병적 골절이 발견되었다.

전이암에 의한 골절 진단 시 타 부위 전이는 총 9예 중 3예에서 있었으며, 1예는 유방암에 의한 골 전이로 부위는

Table 1. Modification of the rating system of Perez et al.

Rating	Pain relief	Function
Excellent	Essentially complete relief of pain	Essentially normal function
Good	Mild discomfort; occasional use of mild analgesics	Slight impairment of use of upper extremity, but able to perform well the activities of daily living
Fair	Moderate pain	Limited use of upper extremity
Poor	Unchanged from pretreatment pain level	Inability to use extremity

척추, 골반, 대퇴골이었고, 1예는 간암에 의한 척추 전이었으며, 1예는 선암에 의한 골반 전이가 있었다. Modified Perez 등의 방법에 의한 통증과 기능적 평가에 의하면, 통증 완화는 수술 전 불량에서 수술 후 우수가 2예, 양호가 5예, 보통이 2예였으며, 기능 회복은 우수가 1예, 양호 2예, 보통 4예, 불량이 2예였다. 원발성 종양은 모든 예에서 통증과 기능적 평가가 우수하였으며, 간암에 의한 병적 골절의 경우 1예에서 수술 후에도 빠른 골 파괴가 진행되어서 견고한 고정기 불가능하여 보조기 착용하면서 방사선 치료를 시행한 경우가 있었고, 기능적인 면에서는 불량하였으나, 통증 완화는 보통의 호전을 보였다 (Table 2, 3).

1. 증례 보고

1) 증례 1

51세 여자로 발이 걸려 넘어지며 발생한 우측 상완부 통증으로 타 병원에서 전원된 환자로 자기공명영상 검사상 상완골 근위부에 단순 골낭종, 내연골종, 거대세포종,

동맥류뼈낭종 (aneurysmal bone cyst)이 의심되는 소견으로 1차 수술로 골수강내 고정술 및 상완골두의 골수강 입구 (entry)를 통한 생검 소파술 시행하였다. 조직 검사상 거대세포종으로 확진되어 일주일 후 2차 수술을 통해 내고정 골수정을 유지하면서 원형적 (circumferential)으로 일괄 절제술 (en bloc excision) 후 자가장골 이식을 시행하였으며 6개월만에 골유합을 얻었다. 현재 1년 6개월 외래 추시 경과상 종양의 재발 소견은 관찰되지 않았다 (Fig. 1).

2) 증례 2

55세 남자로 3년 전 교통 사고 후 좌측 상완골 간부 골절로 타 병원에서 관혈적 정복술후 금속판 고정술 시행 후 불유합 소견 지속되어서 1차례 자가골 이식술 시행하였다. 1차 이식술 후 골유합이 되지 않아서 일차 수술 3년 만에 본원 전원된 환자로 3차 수술 전 흉부단순촬영 및 전산화 단층촬영 검사에서 좌측 폐암 진단되었으며, 3차 수술로 관혈적 정복술, 골수강내 고정술 및 골이식술을 시행하였다 (Fig. 2). 수술 중 불유합부에서 보낸 조직생검에서 폐

Table 2. Data of 4 cases with benign humeral lesion

Case	Age (yrs)/ Sex	Diagnosis	Fx site	Op method	Time period to Fx from Dx	Another lesion	Pain relief	Function improvement
1	F/73	Simple bone cyst	Proximal	IM nailing	0	None	Excellent	Excellent
2	M/28	Fibrodysplasia	Distal	Plating	12 months	Skull, spine, pelvis, femur	Excellent	Excellent
3	M/52	Giant cell tumor	Head & neck	Hemiarthroplasty	0	None	Excellent	Excellent
4	F/52	Giant cell tumor	Proximal	IM nailing	0	None	Excellent	Excellent

Fx: Fracture, Dx: Diagnosis, IM: Intramedullary, Op: Operation.

Table 3. Data of 9 cases with metastatic humeral lesion

Case	Age (yrs)/ Sex	Diagnosis	Fx site	Op method	Survival period after Op	Time period to Fx from Dx	Other metastatic lesion	Pain relief	Function improvement
1	F/54	Breast cancer	Proximal	IM nailing	14 weeks	144 months	Pelvis, sacrum, spine	Good	Good
2	F/72	Hepatocellular carcinoma	Proximal	IM nailing	35 weeks	7 months	None	Fair	Fair
3	M/51	Hepatocellular carcinoma	Proximal	IM nailing	23 weeks	60 months	Spine	Excellent	Excellent
4	F/55	Lung cancer	Distal	Plating	12 weeks	2 months	None	Fair	Poor
5	M/79	Lung cancer	Proximal	IM nailing	32 weeks	0	None	Excellent	Good
6	F/72	Unclear	Proximal	IM nailing	20 weeks	0	Pelvis	Good	Poor
7	F/44	Renal cell carcinoma	Proximal	Plating	18 weeks	8 months	None	Good	Fair
8	F/56	Cervix cancer	Proximal	Plating	25 weeks	13 months	None	Good	Fair
9	M/55	Lung cancer	Middle	IM nailing	26 weeks	0	None	Good	Fair

Fx: Fracture, Dx: Diagnosis, IM: Intramedullary, Op: Operation.

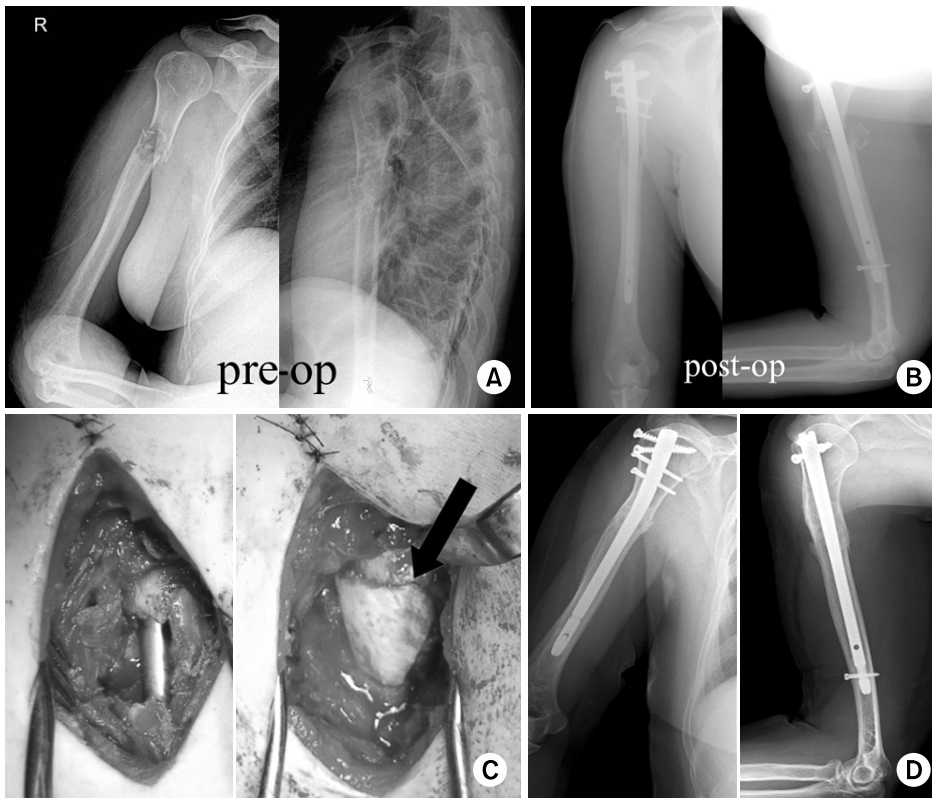


Fig. 1. (A) A 51-year-old female had proximal humeral fracture from a slip down injury. Possible diagnosis was simple bone cyst, enchondroma, giant cell tumor or aneurismal bone cyst. (B) She was treated with closed reduction and intramedullary nailing. (C) After the surgical treatment, biopsy of fracture site was confirmed as giant cell tumor. One week after the primary operation, curettage and autologous iliac bone graft were performed (Black arrow is an autologous iliac bone block). (D) The bone union was gained at 13 months after operation.

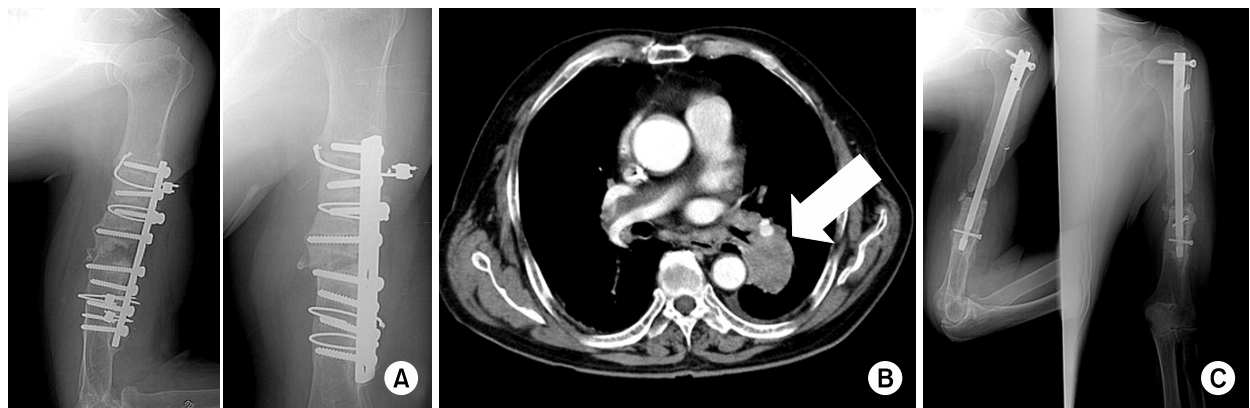


Fig. 2. (A) A 55-year-old male, with humerus shaft fracture from car accident 3 years ago, initially had an internal fixation, but a follow-up bone graft was carried out due to the continuous mal-union. (B) After his third operation with preoperative evaluation of lung mass, biopsy of fracture site was confirmed as pathologic fracture originated from lung cancer (White arrow is a lung mass). (C) At 5 months after closed reduction and IM nailing with bone graft, we found persistent non-union of humeral shaft. He died at 26 weeks after operation.

암 전이에 의한 병적 골절, 불유합으로 확진되었다. 수술 후 감염, 신경마비, acrometastasis 등 수술과 관계되는 합병증은 없었으나, 골유합은 얻지 못하였으며 술 후 26주에 사망하였다.

고 찰

악성 종양에 대한 치료법의 발달로 인한 생존율의 증가에 따라 골전이 및 병적 골절이 증가하고 있다. 이러한 병

적 골절 및 임박 골절에서 수술적 치료는 완화적 치료 (palliative treatment) 방법이 주류를 이루고 있다. 수술적 치료의 목적은 병변 부위의 기능 유지와 통증의 조절을 목적으로 하고 있으며, 이러한 목적은 견고한 골절의 고정을 통해 얻을 수 있다²⁷⁾. 상지의 병적 골절은 체중 부하를 하지 않으므로 하지의 병적 골절에 비해서 비교적 관심이 많지 않았으나¹⁹⁾, 최근 골절 후 생존 기간이 증가함에 따라 심한 통증과 상지의 기능소실로 인한 삶의 질의 저하를 초래함으로써 상지의 병적 골절에 대해 보다 적극적 치료가 필요하게 되었다. 방사선 치료만으로는 약간의 통증 완화를 얻을 수는 있으나 상지 기능의 회복을 기대할 수 없고¹⁴⁾, 또한 방사선 치료가 무혈성 괴사, 유합 방해 등의 합병증을 유발시킬 수 있어서 많은 저자들이 수술적 치료를 권하고 있다. 병적 골절에서의 수술적 치료는 다발성 병적 골절이나 임박골절 (impending fracture)의 위험성이 높은 경우, 통증이 너무 심한 경우, 병적 골절의 병명이 확실치 않은 경우, 불유합을 주소로 내원한 상완골 골절의 경우, 사소한 외상에 의한 병적 골절이 의심되는 경우를 적응증으로 하였다²²⁾. 수술적 치료는 수술 후 수일 내에 통증의 완화가 있으며, 조기 상지 관절운동을 시킬 수 있는 장점이 있고, 골유합이 없더라도 견고한 내고정을 통한 기능 회복을 얻을 수 있는 장점이 있다¹²⁾. 여러 논문에서 수술적 치료로 90% 이상의 환자에서 통증의 감소와 상지의 기능회복을 얻을 수 있다고 하였으며^{5~7,23,24)}, 또한 수술 후 방사선 치료를 병행함으로써 통증의 완화 및 국소적 골 전이를 늦출 수 있다고 보고되고 있다. Townsend 등은 수술 후 방사선 치료를 병용하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해서 15~20%의 골 파괴 감소를 보인다고 하였다²⁶⁾. 본 연구에서도 5예의 전이성 병적 상완골 골절 환자에서 방사선 치료를 병용하여 통증의 일시적 완화를 얻을 수 있었다.

상완골 병적 골절의 내고정 방법으로는 도수 정복술 후 골수강내 금속적 고정술, 관혈적 정복술 및 내고정술, 광범위 절제술 및 인공관절 치환술 등이 있으며, 각각의 방법에 대해서 여러 가지 논의가 있다. 금속적 고정술은 골절 부위의 노출 없이 수술 합병증을 최소화하면서 골절 부위의 내고정을 할 수 있는 장점이 있어서²¹⁾, 술 후 방사선 치료를 시행할 경우도 상처에 의한 문제를 줄일 수 있고 수술 자체에 의한 통증을 감소시키는 장점을 가지고 있다. 금속판을 이용한 관혈적 정복술 및 내고정술은 또 다른 수술적 방법의 하나로 금속적 고정술 후 생길 수 있는 합병증의 하나인 회전근개의 손상을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있으며, 골 결손이 큰 경우 골시멘트를 사용하여 견고한 고정에 도움을 줄 수 있다. 그러나 골절 근위부와 원위부에 충분한 나사못 고정을 위한 부위가 보존되어야 한다. 또한 관절부위를 침범한 경우와 상완골 근위부의 큰

골 결손이 있는 경우 인공관절 치환물이 도움이 될 수 있다. Bae 등은 골수강내 금속적 고정술 및 금속판 고정술 사이에 술 후 운동범위의 차이는 없으나 견관절 기능 평가상 전자에서 유의하게 낮은 점수를 보고하였다¹⁾. 본 연구에서는 골수강내 고정술을 8예에서 가장 많이 사용하였으며, 관혈적 정복술 및 내고정술로 치료한 4예와 비교하여 임상적 결과 및 합병증에서 별 차이는 없었다.

골전이 환자에 있어서 생존기간은 전이 부위의 치료보다는 원발암의 종류에 따라서 경과가 결정되는 양상을 보이고, 폐암이나 간암 같은 경우는 원발암 진단 후 비교적 짧은 기간에 골전이가 되는 양상이 관찰되며 원발암 환자에서의 생존기간이 긴 것은 골전이 후의 생존기간보다는 골전이가 일어나기 까지의 기간이 긴 것에 기인하는 것으로 알려져 있다. 많은 연구에서 전이암에 의한 상완골의 병적 골절 후 평균 8~10개월의 생존기간을 보고하고 있으며^{8,19)}, 과거 4~6개월 가량의 생존기간보다 더 오래 생존하는 것으로 보고되고 있다¹⁷⁾. 악성병변의 경우 본 연구에서는 평균 22.8주간 생존하였으나, 통증의 감소와 상지 기능의 회복은 양호한 결과를 보였다. 유방암에 의한 골전이의 경우 진단 후 골전이까지의 기간이 가장 길었으며, 폐암에 의한 골전이의 경우 12주로 가장 짧은 생존 기간을 보였다.

수술 후 경과를 예측하는 인자로는 원발암의 종류, 내장 기로의 전이 유무, 다발성 전이 유무, 술 전 항암치료 유무가 관여하는 것으로 알려져 있다¹⁷⁾. 또한 골전이 시 골절 위험도를 평가하여 예방적 치료를 시행하는 것이 수술적 위험도를 낮추고, 수술을 쉽게 하고 예후 향상에 도움이 되며¹⁵⁾, 골절위험도가 높은 경우는 장골의 골 파괴가 피질골의 50% 이상인 경우, 순수한 골 용해 병변 (osteolytic lesion)이 있는 경우, 장골 간부의 병변이 있는 경우, 움직임과 동반된 통증이 증가하는 경우 등이 있으며¹⁵⁾, Chao 등은 병변이 3 cm 이상이거나 직경의 50% 이상 침범 시 골절 위험도가 50% 나타난다고 하였다⁴⁾. 또한 Mirels는 골절위험도를 수치화하여 예측하였다²⁰⁾. 본 연구에서도 상완부의 골전이로 골절위험도가 높은 환자에 있어서 수술적 치료를 권유하였으나 거절한 1예에 있어서 2달 후 병적 골절이 발생하여 수술적 치료를 시행한 경우가 있었다.

상완골의 양성 골 병변일 경우 모든 예에서 골유합을 얻었으며, 통증의 감소 및 상지 기능의 회복이 만족할 만한 결과를 보였으나, 1예에 있어서 단순 방사선 및 자기공명 영상 소견상 단순 골낭종, 내연골종, 거대세포종, 동맥류 뼈낭종 의심하에 수술을 진행한 후 조직 검사상 거대세포종으로 확진되어 2차 수술로 일괄 절제술 및 동종골 이식술을 시행한 경우가 있었다. 이처럼 상완골의 양성 골 병변이 의심되는 경우에도 반드시 세침 조직검사 (needle biopsy)나 개방 조직검사 (open biopsy)를 통한 일차 수술적

확진 후에 최종 치료방법을 결정하여야 한다. 전이암에 의한 병적 골절에서는 모든 예에서 골유합을 얻을 수 없었으나, 통증의 감소와 기능의 회복이 관찰되었다. 전이암 9예에 대해서 모두 골유합을 얻지는 못한 이유로는 수술 후 평균 생존 기간이 22.8주여서 골유합을 확인할 수 있는 충분한 기간이 없었던 점, 3예에 있어서는 상완골 이외의 타 부위에도 전이가 있는 경우로 이런 환자들의 경우 수술 당시 bone quality가 더 좋지 않았던 점 또한 1예의 환자에 있어서 처음 수술적 치료를 거부했다가 통증의 악화로 수술적 치료가 시행되어 그 동안 골 병변이 진행되었던 점들을 생각할 수 있다. 전이암의 경우 수술 후 방사선 치료는 통증의 감소에 도움이 되었다. 전이성 병적 골절이나 압박 골절의 경우 수술적 치료와 수술 후 방사선 치료는 생존기간에 영향을 미치지 못하지만 통증 완화 및 상지 기능 회복 면에서 환자의 삶의 질 향상에 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 따라서 전이성 병적 골절의 치료는 완치의 목적이 아니더라도, 기능의 보존과 통증의 감소를 목적으로 골유합보다는 견고한 고정 유지가 더 고려되어야 할 것이며, 원발 양성 종양의 경우는 상지의 기능회복 및 골유합을 얻기 위해 적극적인 치료가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 단점은 첫째, 원발 양성 종양은 4예, 전이암의 경우는 9예로 그 수가 적은 점, 둘째, 수술 후 방사선 치료가 어느 정도 임상적 경과에 영향을 미쳤는지 평가를 따로 시행하지 못한 점을 들 수 있겠다.

결 론

상완골 병적 골절에 대한 수술적 치료로 통증의 완화와 기능의 회복으로 비교적 만족스런 결과를 얻을 수 있었으며 전이암의 경우 수술 후 방사선 치료가 통증의 감소에 도움이 되었다. 원발 양성 종양의 경우는 상지의 기능회복 및 골유합에 목적을 둔 치료가 필요하며, 전이암에 의한 경우는 골유합보다는 통증의 감소와 기능의 회복에 그 비중을 두어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Bae SW, Kim WJ, Song BY, Choi NH, Lee JH: Postoperative functional assessments in adult humerus shaft fractures comparison among plates and screws, intramedullary nail and external fixator. J Korean Fracture Soc, **14**: 228-235, 2001.
- 2) Brage ME, Simon MA: Evaluation, prognosis, and medical treatment considerations of metastatic bone tumors. Orthopedics, **15**: 589-596, 1992.
- 3) Carlin BI, Andriole GL: The natural history, skeletal complications, and management of bone metastases in patients with prostate carcinoma. Cancer, **88**(Suppl 12): 2989-2994, 2000.
- 4) Chao EYS, Sim FH, Shives TC, Pritchard DJ: Management of pathological fracture. In: Kim AH ed. Diagnosis and management of metastatic bone disease. A multidisciplinary approach. New York, Raven Press: 283-290, 1988.
- 5) Chin HC, Frassica FJ, Hein TJ, et al: Metastatic diaphyseal fractures of the shaft of the humerus. The structural strength evaluation of a new method of treatment with a segmental defect prosthesis. Clin Orthop Relat Res, **248**: 231-239, 1989.
- 6) Damron TA, Sim FH, Shives TC, An KN, Rock MG, Pritchard DJ: Intercalary spacers in the treatment of segmentally destructive diaphyseal humeral lesions in disseminated malignancies. Clin Orthop Relat Res, **324**: 233-243, 1996.
- 7) Dijkstra S, Stapert J, Boxma H, Wiggers T: Treatment of pathological fractures of the humeral shaft due to bone metastases: a comparison of intramedullary locking nail and plate osteosynthesis with adjunctive bone cement. Eur J Surg Oncol, **22**: 621-626, 1996.
- 8) Dijkstra S, Wiggers T, van Geel BN, Boxma H: Impending and actual pathological fractures in patients with bone metastases of the long bones. A retrospective study of 233 surgically treated fractures. Eur J Surg, **160**: 535-542, 1994.
- 9) Flemming JE, Beals RK: Pathologic fracture of the humerus. Clin Orthop Relat Res, **203**: 258-260, 1986.
- 10) Frassica FJ, Frassica DA: Evaluation and treatment of metastases to the humerus. Clin Orthop Relat Res, **415**(Suppl): S212-218, 2003.
- 11) Friedl W: Indication, management and results of surgical therapy for pathological fractures in patients with bone metastases. Eur J Surg Oncol, **18**: 380-396, 1990.
- 12) Galasko CSB: Skeletal metastases. Butterworth, London, 1986.
- 13) Habermann ET, Lopez RA: Metastatic disease of bone and treatment of pathological fractures. Orthop Clin North Am, **20**: 469-486, 1989.
- 14) Harrington KD, Sim FH, Enis JE, Johnston JO, Dick HM, Gristina AG: Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathologic fractures. Experience with

- three hundred and seventyfive cases. *J Bone Joint Surg Am*, **58**: 1047-1055, 1976.
- 15) **Jacobson AF, Shapiro CL, Van den Abbeele AD, Kaplan WD**: Prognostic significance of the number of bone scan abnormalities at the time of initial bone metastatic recurrence in breast carcinoma. *Cancer*, **91**: 17-24, 2001.
 - 16) **Janjan N**: Bone metastases: approaches to management. *Semin Oncol*, **28(suppl 11)**: 28-34, 2001.
 - 17) **Kim JI, Yoo CI, Suh JT, Suh KT, Kim HT, Moon NH**: Surgical treatment and prognostic factor for metastatic bone tumor. *J Korean Orthop Assoc*, **43**: 438-444, 2008.
 - 18) **Kollender Y, Bickels J, Price WM**: Metastatic renal cell carcinoma of bone: indications and technique of surgical intervention. *J Urol*, **164**: 1505-1508, 2000.
 - 19) **Lancaster JM, Koman LA, Gristina AG, et al**: Pathologic fractures of the humerus. *Southern Med J*, **81**: 52-55, 1988.
 - 20) **Mirels H**: Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **249**: 256-264, 1989.
 - 21) **Park SR, Lee TJ, Kim RS, Moon KH, You DS**: Result of interlocking intramedullary nailing for humeral shaft fracture evaluation of post-operative shoulder function. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 166-171, 2007.
 - 22) **Patel B, DeGroot H 3rd**: Evaluation of the risk of pathologic fractures secondary to metastatic bone disease. *Orthopedics*, **24**: 612-617, 2001.
 - 23) **Redmond BJ, Biermann JS, Blasier RB**: Interlocking intramedullary nailing of pathological fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, **78**: 891-896, 1996.
 - 24) **Sim FH, Frassica FJ, Chao EY**: Orthopaedic management using new devices and prostheses. *Clin Orthop Relat Res*, **312**: 160-172, 1995.
 - 25) **Sim FH, Prichard DJ**: Metastatic disease in the upper extremity. *Clin Orthop Relat Res*, **169**: 83-94, 1982.
 - 26) **Townsend PW, Rosenthal HG, Smalley SR, Cozad SC, Hassanein RE**: Impact of postoperative radiation therapy and other perioperative factors on outcome after orthopedic stabilization of impending or pathologic fractures due to metastatic disease. *J Clin Oncol*, **12**: 2345-2350, 1994.
 - 27) **Vail TP, Harrelson JM**: Treatment of pathologic fractures of the humerus. *Clin Orthop Relat Res*, **268**: 197-202, 1991.
 - 28) **van der Hulst RR, van den Wildenberg FA, Vroemen JP, Greve JW**: Intramedullary nailing of (impending) pathologic fractures. *J Trauma*, **36**: 211-215, 1994.